

51

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

Int. Cl.:

F 23 g, 7/06

B 08 b, 5/00

DEUTSCHES PATENTAMT



52

Deutsche Kl.: 24 d, 1

10

11

21

22

43

# Offenlegungsschrift 2 315 958

Aktenzeichen: P 23 15 958.2

Anmeldetag: 30. März 1973

Offenlegungstag: 11. April 1974

Ausstellungspriorität: —

30

Unionspriorität

32

Datum: 29. September 1972

33

Land: V. St. v. Amerika

31

Aktenzeichen: 293517

54

Bezeichnung: Reinigungsvorrichtung, insbesondere für Maschinenteile

61

Zusatz zu: —

62

Ausscheidung aus: —

71

Anmelder: Procedyne Corp., New Brunswick, N.J. (V.St.A.)

Vertreter gem. § 16 PatG: Grave, J.G., Dipl.-Phys., Pat.-Anw., 5000 Köln

72

Als Erfinder benannt: Maxson jun., John S., Wilmington, Del; Staffin, Robert;  
Staffin, Herbert Kenneth, Colonia, N.J. (V.St.A.)

26. März 1973 IG/GN

Procedyne Corporation,  
221 Somerset Street,  
New Brunswick, New Jersey 08903,  
VEREINIGTE STAATEN VON AMERIKA.

Reinigungsvorrichtung, insbesondere für Maschinenteile.

Die Erfindung betrifft eine Reinigungsvorrichtung, insbesondere für Maschinenteile.

Es sind bereits sogenannte Betten aus fluidisierten bzw. Fluidalstruktur aufweisenden Festkörperchen bekannt. Solche Betten dienen zur Eichung von Thermometern, Thermoelementen und anderen Temperaturmessgeräten.

Wenn ein Behälter, das fein verteilte Partikelchen, z.B. Sand, Aluminiumoxyd und ähnliche Keramikmaterialien enthält, so ausgebildet ist, dass man ein Gas, z.B. Luft, Dampf, Stickstoff, durch ein solches "Bett" von Teilchen hindurchführen kann, so wird ein Zustand erreicht, welcher "Fluidation" genannt wird, wobei die einzelnen Partikelchen in mikroskopischer Grösse voneinander durch das hindurchströmende Gas getrennt werden. Dieses "Bett mit Fluidalstruktur" aus Festkörperteilchen zeigt ungewöhnlich Eigenschaften, welche von denjenigen eines Gases der Festkörperchen schlichthin abweichen. Stattdessen verhält sich das fluidisierte Bett ähnlich in der Flüssigkeit und zeigt

Charakteristika, die üblicherweise den flüssigen Zustand kennzeichnen. Z.B. kann das fluidisierte Bett gerührt und zur Blasenbildung gebracht werden; es bildet sich immer in gemeinsamer Pegel aus; Stoffe niedriger Dichte schwimmen auf diesem Bett, während Stoffe grösserer Dichte, verglichen mit einer dem fluidisierten Bett äquivalenten Dichte, durchsinken und, was am wichtigsten ist, die Wärmeübergangskennwerte zwischen dem fluidisierten Bett und einem festen Körper haben an den Übergangsflächen so hohe wirksame Werte, dass diese denjenigen einer umgerührten bzw. umgewälzten Flüssigkeit gleichkommen.

Das am meisten verwendete Gas zur Fluidisierung ist üblicherweise Druckluft, bezogen von einem Gebläse oder einem Kompressor. Wird aber eine nicht oxydierende Atmosphäre gewünscht, kann Stickstoff verwendet werden, wird eine reduzierende Atmosphäre gewünscht, verwendet man Dampf oder gecracktes Gas in Verbindung mit einem Siliziumkarbidbett.

Ein einheitliches Charakteristikum der Festkörperchen mit durch Gas fluidisierter Struktur ist die relativ hohe Geschwindigkeit des Wärmeüberganges innerhalb einer Phase, welche hoch isotherme Zustände ergibt, ferner ein ausgezeichneter Wärmeübergang von festen Flächen, die in die Phase eingetaucht sind. Dieses Charakteristikum ist auf die Wirbelbewegung und verstärkte Zirkulationsgeschwindigkeit der festen Partikelchen, im Zusammenwirken mit ausserordentlich hohen bzw. grossen Übergangsflächen von Festkörper zu Gas, zurückzuführen. Ungachtet der Tat-

sache, dass üblicherweise die Übergangsflächen zwischen Gas und Festkörper niedrige thermische Leitwerte haben, erreicht Wärmeübergang die zugehörigen Kennwerte in der Phase fluidisierter Festkörperchen etwa diejenige der Flüssigkeit.

Diese Verbindung von ausgezeichneten Wärmeübertragungswerten und eine hohe Wärmekapazität machen die fluidisierten Festkörperchen zu einem ausgezeichneten Stoff, um eine isotherme Umgebung zur Reinigung von Verunreinigungen und Rohmaterialien zu schaffen, aus welchen Maschinen bzw. Maschinenteile bestehen, z.B. Werkzeuge und Formen bei der Herstellung von Kunststoffserzeugnissen, Zieh- und Extrusionswerkzeuge, Maschinenteile mit Bereichen für Wiedereintritt bzw. solche mit Perforationen, Hohlräumen und im allgemeinen Maschinenteile u.dgl., wo in hohem Masse die Einhaltung vorgeschriebener Dimensionen erwünscht bzw. unerlässlich ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die vorstehenden Nachteile zu vermeiden und ein Verfahren bzw. eine Vorrichtung vorzuschlagen, durch welche es wirksamer als bisher möglich wird, unerwünschte Stoffe bzw. Material, z.B. polymerische Teilchen von Maschinenbauteilen u.dgl., zu beseitigen. Erfindungsgemäss ist vorgesehen, dass solche Maschinenteile u.dgl. in einen Behälter gebracht werden, in welchem eine Masse bzw. ein Bett von fein verteilten Festkörperchen vorhanden ist, nachfolgend "fluidisiertes Bett" genannt, und dass danach ein Gas oder Flüssigkeit von unten nach oben durch diese Masse bzw. Bett geblasen oder geführt wird, um hier eine Umwälzung

o.dgl. der Körperchen zu bewirken, so dass die Mischung als eine Art Quasiflüssigkeit wirksam wird.

Dieses fluidisierte Festkörperchen aufweisende Bett hat eine hohe Wärmekapazität und einen hohen Koeffizienten des Wärmeüberganges, so dass eine gleichmässige Temperatur durch das ganze Bett hindurch gewährleistet und die Bildung von lokalen Hitzezentren am zu behandelnden Maschinenbauteil o.dgl. auf ein Minimum herabgedrückt wird. Somit wird die Möglichkeit einer Verzerrung oder Zerstörung des zu behandelnden Gutes ausgeschlossen.

Es können verschiedene Fluidisierungsstoffe verwendet werden, z.B. Luft, Sauerstoff oder Stickstoff alleine oder ihre Mischungen, so dass die Höhe der Oxydation der Verunreinigungen u.dgl. geregelt werden kann.

Da es möglich ist, die Temperatur des fluidisierten Festkörperchenbettes recht genau zu kontrollieren, z.B. um weniger als einen halben Grad C, kann man die Verunreinigungen bei einer Temperatur entfernen, die vorbestimmt werden kann, um einen maximalen Wirkungsgrad für das Entfernen zu erzielen. Dem entsprechend kann die Verunreinigung, z.B. ein Polymer, in einigen Fällen beseitigt werden, indem auf seine Erweichungstemperatur erhitzt und dann streifenartig abgezogen wird, während in anderen Fällen auf Verdampfungstemperatur erhitzt werden soll, bzw. es wird auf die Zündtemperatur bzw. Brenntemperatur in anderen Fällen erhitzt oder auch auf die Cracktemperatur,

wonach das Entfernen dann in Form eines Dampfes erfolgt.

Eine Ausführungsform der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird im Folgenden näher erläutert. Die einzige Figur zeigt einen Schnitt durch eine das Bett aus Festkörperchen enthaltende Vorrichtung, in welche Luft oder eine Mischung aus Luft und einem inerten Gas wie Stickstoff eingeblasen werden kann.

Bei einer typischen Anwendung werden verunreinigte Maschinenteile, z.B. solche, an welchen polymere oder Faserteilchen anhaften, in das fluidisierte Bett eingetaucht, das eine hinreichend hohe Temperatur erhält, um das zu reinigende Material zu erweichen, zu brennen, zu cracken oder zu verdampfen. Eine typische Betriebstemperatur ist eine solche im Bereich von  $450^{\circ}\text{C}$ .

Eine hauptsächliche, mit der Reinigung auf dem Veraschungsprinzip zusammenhängende Schwierigkeit - und diese behandelt die Erfindung - besteht darin, wie die das Bett verlassenden Gase zu behandeln sind. In der Mehrzahl der Fälle enthält das Gas teilweise oxydierte Bestandteile, Reaktionsprodukte des Crackverfahrens bzw. der Pyrolysis, verdampfte Bestandteile und andere Erzeugnisse. Das Abgas ist üblicherweise brennbar, und es besteht die Gefahr, dass es im Raum oberhalb des Bettes zünden kann.

Diese oberhalb des Bettes erfolgende Zündung kann aber zu Über-

hitzung des Bettes führen, weil eine rückwärts gerichtete Flammenfront zum Bett gelangt. Dies wird jedoch regelmässig als nachteilig angesehen, weil dies eine Art Feuerstoss in das Abzugssystem hereinbringt, mit zugehöriger Feuergefahr.

Um diesen Nachteil zu vermeiden, ist erfindungsgemäss eine Abmessung des Dampfes, Wassers oder inerten Gases im Raum oberhalb des Bettes mit einer Geschwindigkeit vorgesehn, die vorberechnet ist, um die Konzentration der entflammbaren Erzeugnisse und oder des Sauerstoffpegels zu verdünnen, so dass diese bzw. dieser unterhalb des Zündbereiches bleiben.

Bei der einzigen Figur, die eine Vorderansicht und einen senkrechten Querschnitt der erfindungsgemässen Vorrichtung zeigt, ist ein Behälter dargestellt, dessen behälterartiger Boden 11 teilweise an eine Kammer 10a bestimmt, die mit einem Rohr 12 in Verbindung steht. Oberhalb der Kammer 10a ist, in geeigneter Weise abgestützt, eine gas-durchlässige Scheibe 15, die aus porösem Keramikmaterial bestehen kann, oder eine perforierte Platte oder ein anderes gasdurchlässiges Bauteil ist. Es stützt den verkleinerten Stoff, der das fluidisierte Bett 16 bildet, und die Scheibe ist widerstandsfähig genug, um bei der Betriebstemperatur des Bettes unbeschädigt zu bleiben.

Das Bett besteht aus feuerfesten Partikelchen, z.B. Sand, Aluminiumoxyd u.dgl., mit einer Maschen- bzw. Siebgrösse, die vorbestimmt ist, damit eine innige Berührung dieser Partikelchen mit den kleinsten Öffnungen und Vertiefungen des zu behandelnden Gutes bzw. Maschinenteiles gewährleistet ist.

Der Behälter 10 hat einen Deckel 19, der geeignet befestigt ist und zusammen mit dem Bett 16 den oberen Raum 21 bestimmt. Das Bett 16 ist durch einzeln an sich bekannte geeignete Mittel beheizt, z.B. durch ein elektrisches, mit einem Mantel versehenes Bauteil 22, das in Form einer Wicklung um den Behälter 10 angebracht wird.

Um die Konstruktion der Vorrichtung vielfältiger zu machen, sind weitere Bauteile vorgesehen, um entweder Luft oder ein anderes Gas, z.B. Stickstoff, abwechselnd dem Bett zuzuführen. Deshalb tauchen Einlassrohre 12a und 12b in das Rohr 12 ein. Jedes der Rohre 12a und 12b besitzt ein einzeln bekanntes Flussüberwachungsventil 25a bzw. 25b und Ein-Ausschaltventile 26a bzw. 26b. Die letzteren Ventile werden benutzt, um wahlweise die Rohre 12a oder 12b von der nichtbenutzten Rohrleitung zu trennen.

Die Einrichtung, um einen wässrigen Stoff, z.B. Dampf oder Wasser, oder ein inertes Gas dem Raum 21 zuzuführen, um das zukünftig bzw. möglicherweise zündfähige Material bzw. solchen Stoff abzubauen, besteht aus einer Zuführungsleitung 41, die mit einem Flussmessgerät 42 und einem Drosselventil 43 versehen ist. Die Zuflussleitung 41 endet innerhalb des Raumes 21 und weist insbesondere am Ende eine Sprühdüse 54 auf, die das Behandlungsgut bzw. Verdünnungsgut verteilt. Wird durch die Leitung 41 Wasser zugeführt, wird es im Raum 41 in Dampf umgewandelt. Wenn bei einem anderen Verfahren Dampf oder ein inertes Gas zugeführt wird, erfordert das System weniger Leistung. In jedem Fall ist Wasser oder ein inertes Gas im Ab-



gas vorhanden, wodurch das Abgas verdünnt und die Konzentration der flammfähigen Erzeugnisse unterhalb der untersten Flamm- bzw. Explosionsgrenze gehalten wird. Das Abfliessen des Abgases von der Oberfläche des Bettes verhindert, dass Dampf und inertes Gas in das Bett eindringen und die Maschinenteile o.dgl. berühren können, die zu reinigen sind. Dadurch wird eine Korrosion dieser Teile wirksam vermieden.

In der Zeichnung ist dargestellt, dass die zu reinigenden Teile, von welchen eines, das Teil P dargestellt ist, durch geeignete Hilfsmittel, z.B. durch einen Draht W, im Bett unterstützt werden. Diese Teile werden im Bett der Wirkung der erhitzten Teilchen unterworfen, welche dann eine Art Schrubb- und Heizwirkung hervorrufen, wodurch die fremde, am zu reinigenden Teil anhaftende Substanz entfernt und verascht o.dgl. wird. Die vom Bett ausgehende mechanische Wirkung auf das zu reinigende Teil kann in geeigneter Weise gemindert werden, indem der Gasfluss aus dem Rohr 12 verändert wird, so dass die Fremdschubstanz entfernt wird, ohne dass die Abmessungen des Teiles verändert würden.

26. März 1973 IG/GH

Procedyne Corporation,  
221 Somerset Street,  
New Brunswick, New Jersey 08903,  
VEREINIGTE STAATEN VON AMERIKA.

Patentansprüche.

1. Reinigungsvorrichtung, insbesondere für Maschinenbauteile u.dgl., nach dem Veraschungsprinzip in einem Bett von Fluidalstruktur, wobei dieses Bett aus Festkörperchen gebildet und in einem im wesentlichen geschlossenen Behälter untergebracht sowie von unten durch mindestens ein Gas durchströmt und ferner beheizt ist, wobei oberhalb des Bettes ein Leerraum vorhanden ist, dadurch gekennzeichnet, dass der Leerraum (21) über eine Verbindungsleitung (41) mit einem Behälter o.dgl. für einen wässrigen Stoff oder ein trüges Gas in Verbindung steht und dass in Stromabwärtsrichtung in oder an dieser Verbindungsleitung, z.B. an seinem Ende, eine Abgabereinrichtung dieses wässrigen Stoffes oder eines inerten Gases in den Leerraum hinein vorhanden ist, z.B. in Form mindestens eines Sprühkopfes (54), derart, dass im Leerraum (21) die Konzentration der flamm- bzw. zündfähigen Bestandteile, die das Bett (16) zum Leerraum (21) abgibt unter den Entflamm- bzw. Zündbereich gedrückt bzw. verdünnt wird, und durch eine Abzugsvorrichtung (48) diese Bestandteile abgezogen werden.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, zum Entfernen und Verbrennen

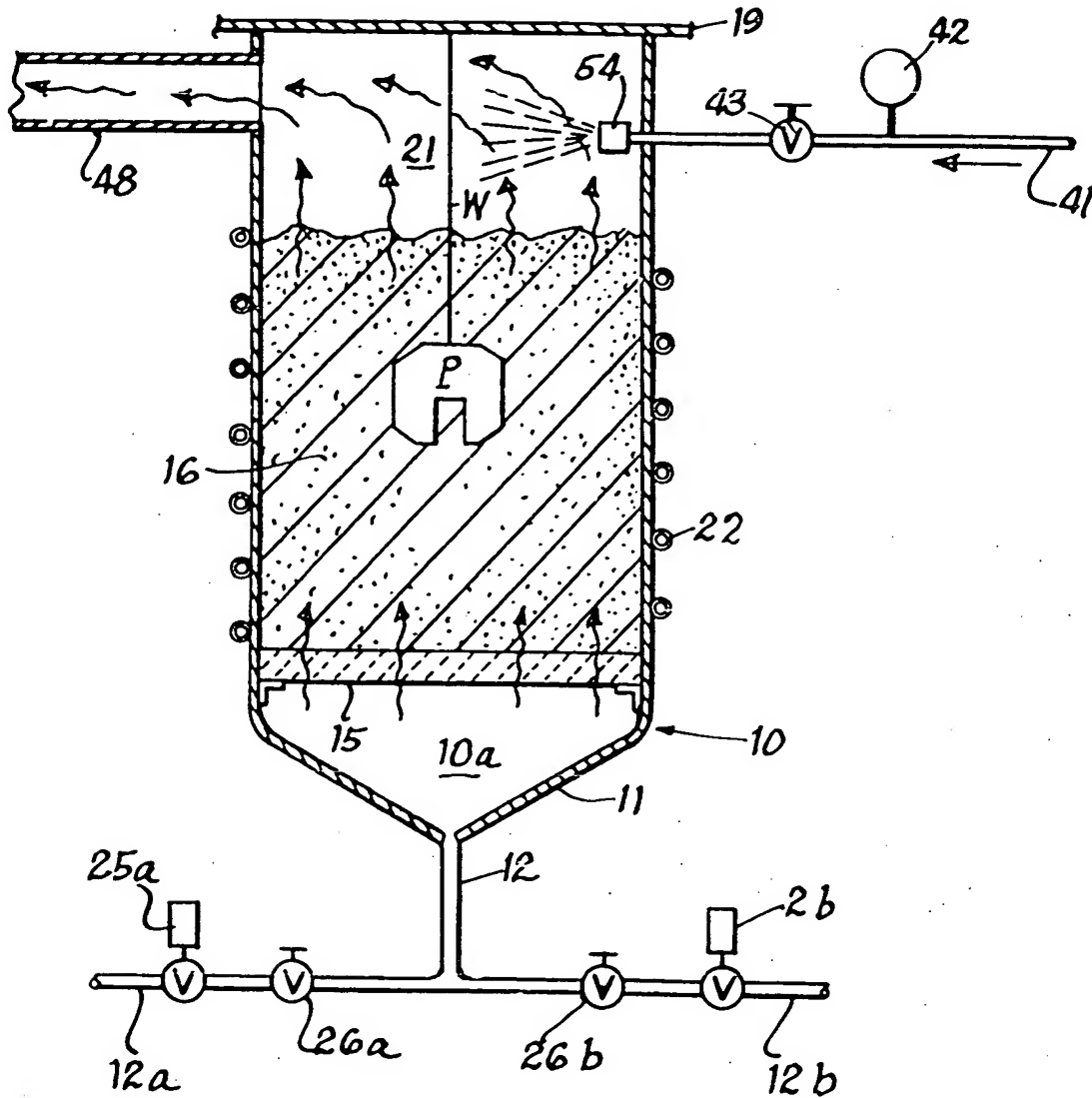
von Oberflächenverunreinigungen an einem Maschinenteil, einem Werkstück o.dgl., welches in Form eines festen Materialteiles vorliegt, dadurch gekennzeichnet, dass diese Werkstücke (P) im Behälter (10) untergebracht bzw. im Bett (16) eingetaucht sind und dass die Mündung des Behälters (10) und die Oberfläche mindestens eines Werkstückes den Leerraum (21) begrenzen.

3. Verfahren in Verbindung mit Anspruch 1 und auch 2, zur Herabsetzung des Flammpunktes der im Leerraum oberhalb der Veraschungseinrichtung vorhandenen brennbaren Teilchen, dadurch gekennzeichnet, dass hier eine Flüssigkeit verwendet wird, die in Form eines wässrigen Stoffes zum Leerraum (21) zugeführt und dass die Bestandteile aus diesem Leerraum (21) abgezogen werden.

4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Abgase eines zur Reinigung eingesetzten Veraschungsofens verdünnt und die Konzentration des abgezogenen Gases unterhalb des Flammpunktes gehalten wird, indem ein wässriger Stoff diesem Leerraum oberhalb des Bettes zugeführt wird, von welchem Abgas abgeht, und dass das verdünnte Gas aus diesem Leerraum (21) abgezogen wird.

- H.

2315958  
2315958



24d 2 AT:30.3.73 OT:11.4.74

409815/0250